

ーブル燭子である。W-PROTECT燭子はライト・プロテクト燭子である。FTEST燭子はファンクション・テスト燭子である。NC燭子は空き燭子である。

【0033】チップ11及びチップ12は、夫々の一方の最辺(11A1、12A1)がリード22B側に位置するようにチップ11の裏面(互いに向合う一辺及び他の三辺のうち他の主面)とチップ12の回路形成面12A2とを向かい合わせ、かつチップ12の電極15がチップ11の一方の最辺11A1よりも外側に位置し、チップ11の他方の最辺11A2がチップ12の他方の最辺12A2よりも外側に位置するように夫々の位置をずらした状態(チップ11の一方の最辺11A1とチップ12の他方の最辺12A2とが互いに近づく方向に夫々の位置をずらした状態)で接合固定されている。チップ11及びチップ12は、これらの間に介在された接着層16によって接合固定されている。

【00034】チップ12及びチップ13は、夫々の一方の最辺(12A1、13A1)がリード22の面に位置するようにチップ12の裏面(他の主面)とチップ13の回路形成面13Aとを向かい合わせ、かつチップ13の電極15がチップ12の一方の最辺12A2よりも外側に位置し、チップ12の他方の最辺12A2がチップ13の他方の最辺13A2よりも外側に位置するようにチップ13の他方の最辺13A2とチップ12の一方の最辺12A1とチップ13の他方の最辺13A2とが互いに近接した状態で、チップ12及びチップ13は、これらの間に介在された接着層16によって接着固定されている。

【0035】チップ13及びチップ14は、夫々の一方の長辺(13A1、14A1)がリード22B側に位置するようにチップ13の裏面(他の主面)とチップ14の回路形成面14Aとを向かい合わせ、かつチップ14の電極15がチップ13の一方の長辺13A1よりも外側に位置し、チップ13の他方の長辺13A2がチップ14の他方の長辺14A2よりも外側に位置するように、チップ13とチップ14の位置をずらし状態(チップ13の一方の長辺13A1とチップ14の他方の長辺14A2とが互いに近接)とチップ13の他方の長辺14A2とが互いに近接して夫々の位置をずらし状態(チップ13の一方の長辺13A1とチップ14の位置をずらし状態)で接合固定されている。チップ13及びチップ14は、これらの間に介在された接合層15によって接合固定されている。

0.0361 即ち、四つのチップ (11, 12, 13, 14) は、夫々の一方の最辺 (11A1, 12A1, 13A1, 14A1) がリード 22B 側に位置するように、四つの回路形成部 (11A, 12A, 13A, 14A) は、同一方向に向け、かつ互いに向かい合う一方のチップ最縁が他方のチップの一方の最辺よりも外側に位置するように、夫々の位置をずらす状態が構築されている。

0.0037 リード 22A のインナー部は、構築された四つのチップのうちの最上段に位置するチップ 11 の回路形成部 11A に接層層 23 を介して接層固定されて

いる。リード22Aのインナー部は、その先端部分がチップ11の電極15の近傍に配置されている。リード22Aのインナー部は、リード22Bのインナー部の長さよりも長くなっている。

【0038】ボンディングワイヤ17としては例えば金(Au)ワイヤを用いている。ボンディングワイヤ17の接線方法としては、例えば熱圧着に超音波振動を併用したボールボンディング法を用いている。

【0039】樹脂封止体18は、低応力性を図る目的として、例えば、フェノール系硬化剤、シリコンゴム及びフッ素樹脂等が添加されたビフェニール系の樹脂を形成されている。この樹脂封止体18は、大量生産に好適なラランツァファームドディンギング法で形成されている。トラランツァファームドディンギング法は、ポット、ランナー、流入ゲート及びキャピティ等を備えたモールド型を使用し、内、ポットからランナー及び流入ゲートを通してキャピティ内に樹脂を加圧注入して樹脂封止体を形成する方法である。

【0040】本実形態において、四つのチップの夫々の厚さは約0.1 [mm] であり、接層16及び23の厚さは約0.025 [mm] であり、リード22A及び22Bの厚さは約0.125 [mm] であり、樹脂封体18の上面からチップ11上におけるリード22Aまでの樹脂の厚さは約0.1 [mm] であり、樹脂封止部118の下面からチップ140の裏面における接層16までの樹脂の厚さは約0.25 [mm] であり、樹脂封体18の上面からリード22A、22Bの裏面までの高さは約1.2 [mm] である。

【0041】図3に示すように、チップ11及びチップ12は、チップ11の電極15間の領域とチップ12の電極15とが対向するように夫々の位置をずらした状態、チップ13及びチップ14は、チップ14の電極15間の領域とチップ13の電極15とが対向するように夫々の位置をずらした状態で接合固めされている。

0042] 次に、半導体装置1Aの製造に用いられるロードフレームについて、図4を用いて説明する。図4ロードフレームの模式的平面図である。なお、実際のロードフレームは複数の半導体装置を製造できるように多連構造になっているが、図面を見易くするため、図1は一つの半導体装置が製造される一箇分の領域を示している。

00431図4に示すように、リードフレーム1F1と、枠体21で規定された領域内に、複数のリード22からなるリード群、複数のリード22日からなるリーダ群、接点部23等を配置した構成になっている。複数個のリード22Aは、枠体21の互いに向向する二つの短辺部分のうち一方の短辺部分に沿って並列され、この二つの短辺部分と一体化されていく。複数のリード22は、枠体21の互いに向向する二つの短辺部分の二つ

の他方の短辺部分に沿って配列され、この他方の短辺部分と一体化されている。即ち、リードフレームL F 1 は、二方向リード配列構造になっている。

【0044】複数のリード222Aの夫々は、樹脂封止体で封止されるインナー部と樹脂封止体の外部に導出されるアウト一部とを有し、タイプ（ダムバー）25を紹介して互いに連結されている。複数のリード222Bの夫々は、樹脂封止体で封止されるインナー部と樹脂封止体の外部に導出されるアウト一部とを有し、タイプ25を介して互いに連結されている。

【0045】リードフレームLF1は、例えば鉄（Fe）、ニッケル（Ni）系の合金又は銅（Cu）若しくは銅系の合金からなる平板材にエッチング加工又はブラッシング加工を施して所定のリードパターンを形成することによって形成される。

【0046】次に、半導体装置1Aの製造方法について、図5乃至図7(模式的断面図)を用いて説明する。【0047】まず、リードフレーム1Fにチップ11を接合固定する。リードフレーム1Fと半導体チップ11との接合固定は、図5(a)に示すように、チップ11の回路形成面11Aに接合層2を介在してリード2Aのインナー部を接合することによって行う。この時、チップ11の一方の長辺11A1がリード22B(互いに対向する二つのリード2Bのうちの他方のリード群)に位置するようにチップ11の向きを合わせたで行なう。

0048] 次に、チップ11にチップ12を接榫固定する。チップ11とチップ12との接榫固定は、図5に示すように、回路11の裏面に接榫層16を有してチップ12の回路形成面12Aを接榫することによって行なう。この時、チップ12の一方の長辺121がリード228個に位置するようにチップ12の向を合わせた状態で行なう。また、チップ12の電極1がチップ11の一方の長辺11Aよりも外側に位置し、チップ11の他方の長辺11A2がチップ12の他方の長辺12A2よりも外側に位置するように夫々の位置をずらした状態で行なう。また、チップ11の電極11の領域はチップ12の電極15と対向するようにその位置をずらした状態で行なう。

0049] 次に、チップ12にチップ13を接合固定する。このとき、チップ12とチップ13との接合固定は、図6に示すように、チップ12の裏面に接合層16を形成して、チップ13の回路形成面13Aを接合することによって行なう。この時、チップ13の一方の長辺13Bがリード22B側に位置するようにチップ13の向かい合わせの状態で行なう。また、チップ13の電極13Cは、チップ12の一方の長辺12Aより外側に位置し、チップ12の他方の長辺12A2がチップ13の他方の長辺13A2より外側に位置するように夫々の位置ずらした状態で行なう。

【0050】次に、チップ13にチップ14を接装固定する。チップ13とチップ14との接装固定は、図6(d)に示すように、チップ13の裏面に接装層16を介してチップ14の回路形成部14Aを接装することによって行なう。この時、チップ14の一方の辺13Aがリード222側に位置するようにチップ14の向きを合わせた状態で行なう。また、チップ14の電極15がチップ13の一方の辺13Aよりも外側に位置し、チップ13の他方の辺13A2がチップ14の他方の辺14A2よりも外側に位置するように矢々の位置をずらした状態で行なう。また、チップ14の電極15間の領域とチップ13の電極15とが対向するように矢々の位置をずらした状態で行なう。この工程により、四つのチップ(11, 12, 13, 14)は、矢々の一方の辺1(1A1, 12A1, 13A1, 14A1, 13A1, 14A1)がリード222側に位置するように矢々の回路形成部(11A, 12A, 13A, 14A)を同一方向に向は、かつ互に向かい合う一方のチップの電極が他方のチップの一方の辺よりも外側に位置するように矢々の位置をずらした状態が得られる。

【0051】次に、チップ1及びチップ12の電圧15とリード22aのインナー部とをボンディングワイヤ17で電気的に接続すると共に、チップ13及びチップ14の電圧15とリード22bのインナー部とをボンディングワイヤ17で電気的に接続する。これらのボンディングワイヤ17による接続は、図1に示すように、ヒートステージ30と最下段に位置するチップ14の裏面とが向かい合う状態でヒートステージ30にリードフレームLFを嵌挿して行う。本実施形態において、チップ14の裏面には接層16が設けられているので、チップ14は接層16を介してヒートステージ30に装着される。

【0052】この工程において、四つのチップ（11、12、13、14）の夫々は、夫々の一方の長辺（11A、12A、13A、14A）が同一側（本実施形態ではリード22B側）に位置するように夫々の回轉形位置（11A、12A、13A、14A）を同一方向に向け、かつ互いに向かい合う一方のチップの電極（一方のチップの一方の長辺よりも外側に位置するように夫々の位置をずらした状態）で付着されているので、リードがフレームを反転させることなく（チップを反転させることなく）、四つのチップの電極とリードのインターフェースをボンディングワイヤ17で接続することとなる。

【0053】また、一つのリードのインナー部に複数のチップの電極（実施形態では二つのチップの電極）をワイヤボンディングすることができるので、複数のリードフレームを用いる必要がない。

【0054】また、この工程において、リード22Aの
 シナ一部の先端部分はチップ11の電極15の近傍に
 配置されているので、チップ11の電極15とリード2

2Aのインナー部とを電気的に接続するボンディングワイヤ17の長さ及びチップ12の電極15とリード22Aのインナー部とを電気的に接続するボンディングワイヤ17の長さを短くすることができる。

【0055】また、この工程において、四つのチップは、チップ110の他方の長辺11A2がチップ120の他方の長辺12A2よりも外側に位置し、チップ120の他方の長辺12A2がチップ130の他方の長辺13A2よりも外側に位置し、チップ130の他方の長辺13A2がチップ140の他方の長辺14A2よりも外側に位置するように夫々の位置をずらした状態で積層されている。従って、これらの裏面領域にチップが露出している。従って、これらの裏面領域に露出するように突出部もしくは段差部をヒートステージ300に設けおくことにより、三つのチップの夫々の他方を露出させることとなる。また、この工程において、三つのチップは、チップ110の他方の長辺11A2がチップ120の他方の長辺12A2よりも外側に位置し、チップ120の他方の長辺12A2がチップ130の他方の長辺13A2よりも外側に位置し、チップ130の他方の長辺13A2がチップ140の他方の長辺14A2よりも外側に位置するように夫々の位置をずらした状態で積層されている。従って、これらの裏面領域にチップが露出している。従って、これらの裏面領域に露出するように突出部もしくは段差部をヒートステージ300に設けおくことにより、三つのチップの夫々の他方を露出させることとなる。また、この工程において、三つのチップは、チップ110の他方の長辺11A2がチップ120の他方の長辺12A2よりも外側に位置し、チップ120の他方の長辺12A2がチップ130の他方の長辺13A2よりも外側に位置し、チップ130の他方の長辺13A2がチップ140の他方の長辺14A2よりも外側に位置するように夫々の位置をずらした状態で積層されている。従って、これらの裏面領域にチップが露出している。従って、これらの裏面領域に露出するように突出部もしくは段差部をヒートステージ300に設けおくことにより、三つのチップの夫々の他方を露出させることとなる。

【0056】また、この工程において、チップ11及びチップ12は、チップ11の窓15間の領域とチップ12の窓15とが対向するように夫々の位置をずらし、状態が固定されているので、チップ11の窓11に接続されるボンディングワイヤ17とチップ12の窓12に接続されるボンディングワイヤ17との短絡を抑えることができる。

【00057】また、この工程において、チップ13及びチップ14は、チップ14の電極15間の領域とチップ15とが対向するように夫々の位置をずらし、状態が接点固定されているので、チップ13の電極14に接続されるボンディングワイヤ17とチップ14の電極15に接続されるボンディングワイヤ17との短絡を抑えることができる。

【0058】次に、四つのチップ（11、12、13、14）、リード22Aのインナー部、リード22Bのインナー部及びボンディングワイヤ17等を樹脂で封止し樹脂封止体18を形成する。樹脂封止体18の形成はランスファーマーデルディング法で行う。

【0059】次に、リード222Aに連結されたタイプバー5及びリード222Bに連結されたタイプバー22を切断。その後、リード222A、リード222Bの夫々のアウト部にメッキ処理を施し、その後、リードフレーム11の枠体21からリード112及び212を切断し、その後、リード222A、222Bの夫々のアウト部を面成型リード形状の一つであるガルウィング形状に折り曲げ成形し、その後、リードフレーム11F1の枠体14に樹脂封止体18を分離することにより、図1及び図2に示す半導体装置Aがほぼ完成する。

0060】このようにして構成された半導体装置1A、図8（要部模式的断面図）に示すように、1つの回路システムを構成する電子装置の構成部品として実装される。半導体装置1Aは、同一線

【0061】以上説明したように、本実施形態によれば、以下の効果が得られる。

【0062】(1) 四つのチップ(11, 12, 13, 14)において、チップ11及びチップ12は、チップ11及び12の一方の最辺(11A1, 12A1)がリード22B側に位置するようにチップ11の裏面とチップ12の回路形成面12Aと向かい合わせ、かつチップ12の最辺15がチップ11の一方の最辺11A1よりも外側に位置するように其々の位置をずらした状態で搭載固定されている。

【0063】また、チップ12及びチップ13は、チップ13の一方の長辺(11A1、12A1)がリード22B面に位置するようにチップ12の裏面とチップ13の凹部形成面12ととを向かい合わせ、かつチップ13の電極15がチップ12の一方の長辺11A1よりも外側に位置するように夫々の位置をずらした状態で接合固定されている。

【0064】また、チップ13及びチップ14は、チップ14の一方の長辺(11A1、12A1)がリード2の凹部に位置するようにチップ13の裏面とチップ14の凹部形成面14Aとを向かい合わせ、かつチップ14の凹縁15がチップ13の一方の長辺11A1よりも外側に位置するように夫々の位置をずらした状態で接合固定されている。

【0065】このような構成とすることにより、ワイヤボンディング工程において、リードフレーム11を反転させることなく（チップを反転させることなく）、四つのチップの電極15とリードのインナー部とをボンディングワイヤ17で接続することできる。リードフレーム11の反転に伴うボンディングワイヤ17の変形を革實的に排除することができ、この結果、半導体装置1Aの歩留まりの向上を図ることができ、

【0066】また、一つのリードのインナー部に複数のチップの電極（本実施形態では二つのチップの電極）をレイヤボンディングすることができ、複数のリードフレームを用いることなく半導体装置1Aを製造することができ、この結果、半導体装置1Aの低コストを図ることができ、

【0067】また、リードフレーム1F1を反転させる
 要がないので、半導体装置1Aの生産性の向上を図る
 とができる。

0068】また、四つのチップにおいて、同一機能の

電極15が夫々対向するので、ミラー反転回路パターンのチップを用いる必要がない。従って、半導体装置1Aの低コスト化を図ることができる。

【0069】(2) 四つのチップは、チップ11の他方の最辺11A2がチップ12の他方の最辺12A2よりも外側に位置し、チップ12の他方の最辺12A2がチップ13の他方の最辺13A2よりも外側に位置し、チップ13の他方の最辺13A2がチップ14の他方の最辺14A2よりも外側に位置するように夫々の位置をずらした状態で積層されている。

【0070】このような構成とすることにより、最下段のチップ14を除く三つのチップの夫々の他方の最辺領域における裏面領域が向かい合うチップから露出するもの、三つのチップの夫々の最辺領域における裏面領域は互いに接して、裏面領域を直接的に若しくは間接的に接触させることができる。これにより、ワイヤボンディングに要する温度までチップを容易に加熱することができ、チップの電極とボンディングワイヤとの接触不良を回避することができ、この結果、半導体装置の製造プロセス（組立プロセス）における歩留まりの向上を図ることができ。

【0071】(3) リード22Aのインナー部と先端部とはチップ11の電極15の両側に配置されている。このような構成とすることにより、チップ11の電極15とリード22Aのインナー部とを電気的に接続するボンディングワイヤ17の長さ及びチップ12の電極15とリード22Aのインナー部とを電気的に接続するボンディングワイヤ17の長さを短くすることができる。この結果、半導体装置1Aの高さを図ることができる。

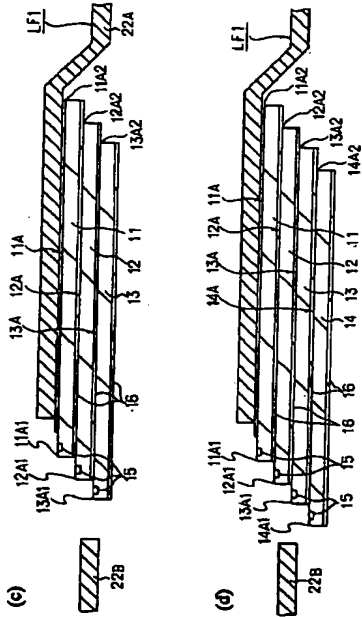
0072] (4) チップ11及びチップ12は、チップ11の電極とチップ12の電極15とが対向するように夫々の位置をずらした状態で接合固定される。チップ13及びチップ14は、チップ14の電極15間の領域とチップ13の電極15とが対向するように夫々の位置をずらした状態で接合固定されている。このように構成することにより、チップ11の電極に接続されるボンディングワイヤ17とチップ11の電極に接続されるボンディングワイヤ17との短絡が抑制することができ、また、チップ13の電極15に接続されるボンディングワイヤ17とチップ14の電極に接続されるボンディングワイヤ17との短絡を抑えることができる。この結果、半導体装置の歩留まりを増大することができる。

0073] なお、本実施形態では四つのチップを構成この四つの半導体チップを一つの樹脂封止体で封止・半導体装置について説明したが、本発明はこれに限られず、例えば二つ又は三つ若しくは四つ以上のチップを構成し、これらのチップを一つの樹脂封止体で封止・半導体装置においても適用することができる。

【074】（実施形態2）図9は、本発明の実施形態

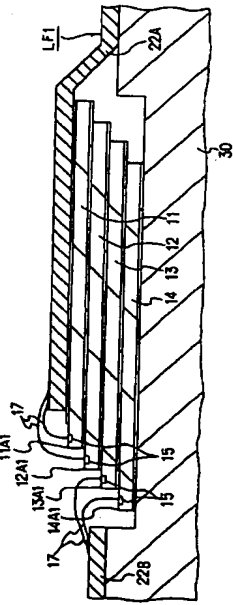
[図 6]

図 6



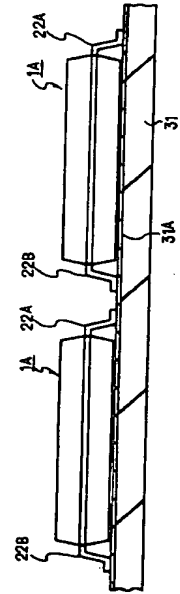
[図 7]

図 7



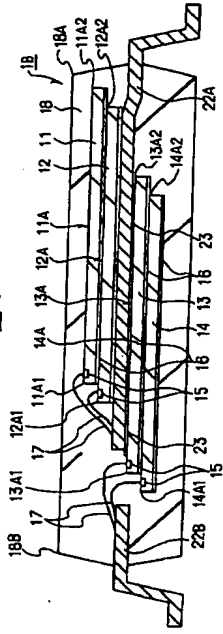
[図 8]

図 8



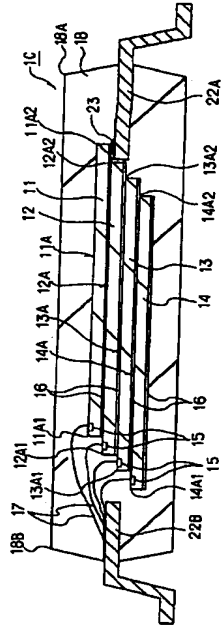
[図 9]

図 9



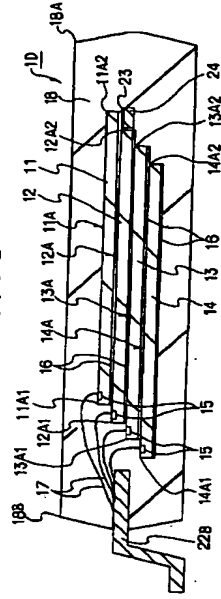
[図 10]

図 10



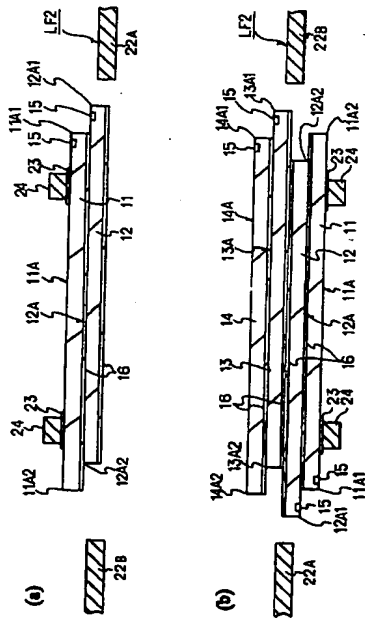
[図 11]

図 11



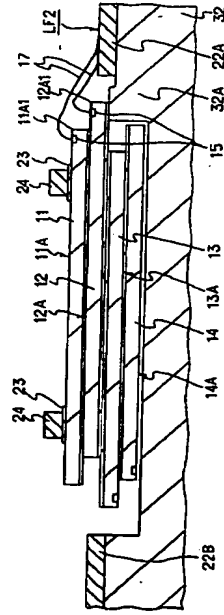
【図16】

図16



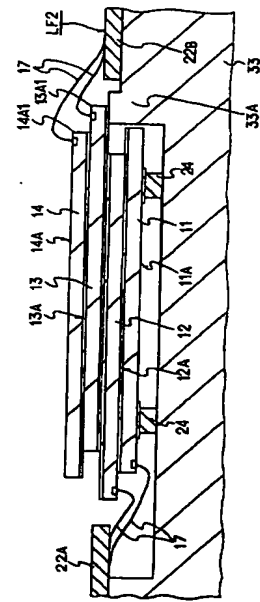
【図17】

図17



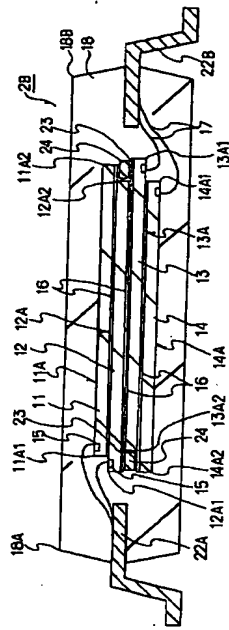
【図18】

図18



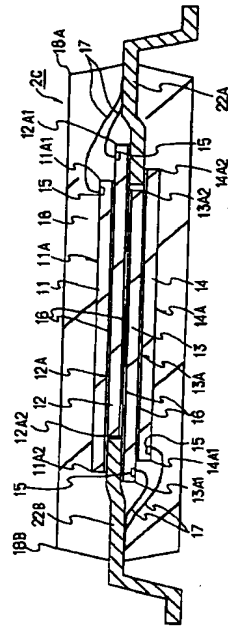
【図19】

図19



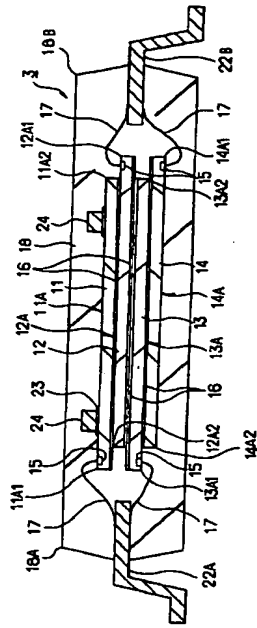
【図20】

図20



【図21】

図21



28

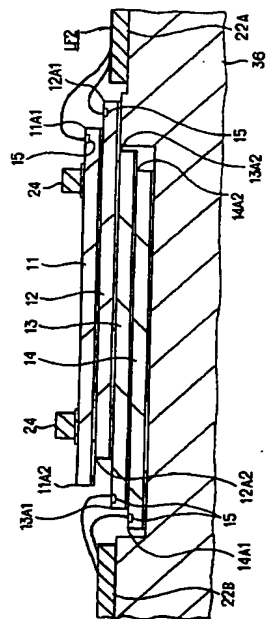
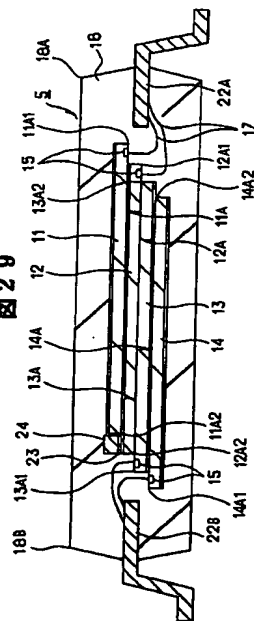


图 29



(72)発明者 和田 理

(72) 発明者 西沢 裕孝

東京都小平市上水本町五丁目20番1号 株式会社日立製作所半導体グループ内

(72) 發明者

加賀谷 浩一郎

秋田県南秋田郡天王町天王字長沼64 アキ
夕電子株式会社内

5F067 BA00 CB00